

الإبداع العربي في علم الفلك

عبود قرّة

مقدمة

إنّ إعادة كتابة تاريخ العرب الثقافي التراثي العلمي، وإحياء هذا التراث بأيدي العرب أنفسهم، وإبراز دورهم في إنجازات العلوم وخاصة الفلكية منها، من شأنها أن تملأ نفوس العرب بالفخر والاعتزاز بتراثهم، وتكون حافزاً لمواصلتهم مسيرة الإنجازات الحضارية التي بدأها أسلافهم والتي شملت جميع مناحي الحياة.

حكم الرومان جميع بلدان حوض البحر الأبيض المتوسط منذ القرن الأول قبل الميلاد، وقد حاولوا صهر الشعوب الخاضعة لهم في بوتقة حضارية واحدة، ولكنهم مع كل ما قدموه واستحدثوه من نظم تشريعية ووسائل تقنية وإنجازات معمارية وفنية، لم يتمكنوا من تحقيق اكتشافات علمية جديدة إلا ما ندر. وقد ضاعت على قلتها المعلومات الفلكية التي كانت معروفة بعد سقوط روما الغربية تحت ضغط هجرات وغزوات شعوب برابرة الجرمن، بينما بقيت المعلومات الفلكية الموروثة من العهد القديم معروفة ومحفوظة لدى الدولة البيزنطية حتى سقطت عاصمتها القسطنطينية (روما الشرقية) بيد الأتراك العثمانيين عام 1453م.

كان التبادل العلمي والثقافي مشلولاً بين إمبراطورية روما الغربية والإمبراطورية البيزنطية الشرقية (الروم) لاعتبارات عديدة منها: انقسام الكنيسة إلى بيزنطية شرقية أرثوذكسية ذات اللغة اليونانية في شرق أوروبا وغرب آسيا، ولاتينية كاثوليكية في شمال وغرب أوروبا، الأمر الذي أدّى إلى إهمال علم النجوم وعدم الاهتمام به بسبب تلاحم هذا العلم مع اللاهوت. وهكذا اضطهد علماء الفلك المعارضون لآراء الكنيسة (أحرق جوردانو برونو واضطهد غاليليو)...

167

الإنسانية، لقد اجتمعت وتلاقحت مختلف الثقافات والقيادات والأساليب والاكتشافات العلمية لتتصهر في بوتقة جديدة تبلورت تحت راية العروبة والإسلام، لتنتج حضارة عربية إسلامية، تزعم العرب بفضلها سدة العلوم في العالم قاطبة، لمدة ناهزت الأربعة إلى الستة قرون، وذلك بفضل سماحة الدين، وتشجيع الخلفاء والأمراء والوزراء للعلم.

كانت حركة التعريب والترجمة ترمي إلى توسيع استيعاب اللغة العربية، ومن خلالها توسيع استيعاب الفكر العربي، وتطوير تلك اللغة إلى مستوى العصر وثقافته وحضارته. فكانت ترمي إلى إدخال العصر بمفهومه الواسع في إطار هذه اللغة، وبالتالي هذا الفكر لتستوعبه ثم تتجاوزه. فقد هضمت التجربة العربية الحضارية واستوعبت حضارات وثقافات العالم القديم كلها -المعروفة آنذاك، ولم تكن تجربة للعرب المسلمين وحدهم، بل كانت حضارة جديدة إنسانية مفتوحة على العالم كله، واتسعت الثقافة العربية بفضل الترجمات والتعريب وما دخل فيها كذلك من آراء وفلسفات ومذاهب فكرية وعلوم لا مثيل لها ولا عهد للعرب بها قبل الإسلام، فتفاعلت معها، وأنجزت وأبدعت وخلفت لأبناء الإنسانية تراثاً ضخماً، وصمدت في وجه المحن والخطوب بفضل رسالتها الإنسانية، وما تضمنته من قيم ومثل عليا روحية متسعة الأكناف كثيرة العطاء عظيمة النتائج. فكانت أكبر تجربة حضارية ثقافية من نوعها في التاريخ، وبالإجمال، لم تعرف تجربة أخرى حضارية قبل عصر النهضة الأوروبية بهذه السعة وذلك الشمول.

كانت قضية أخذ المعارف عن الأعاجم قد بدأت بمرحلة بسيطة قبل ظهور الإسلام بوقت مبكر، ثم تطورت بسرعة مذهشة إلى تمثل ما أخذت حتى توصلت إلى مرحلة الإبداع والخلق منذ أواسط القرن الثالث الهجري، التاسع الميلادي. فقد كان العلماء العرب المسلمون منهم مضطرين إلى الأخذ عن سبقهم في أوائل عهدهم، ولكنهم انتقلوا القديماً بأسلوب أخلاقي لإدراكهم بوضوح قانون التطور العام للعلوم، وهكذا اعتمدوا على مبادئ مقرونة بالفهم السليم الواضح للواقع العلمي، الثقافي عند الأسلاف نذكر منها:

- 1- إن الخلف مدين للسلف دون الانتقاص من قدرهم
- 2- ليس ثمة ما يمنع الاستدراك على الأسلاف، ولكن دون تضليل أو مبالغة
- 3- ما من عالم مهما بلغ شأنه من العلم معصوم عن الخطأ، منزّه عن الزلل.

لقد أرست هذه المبادئ لديهم الأسس الأخلاقية للنقد الموضوعي، وأدى بهم ذلك إلى جعل النقد عند العلماء العرب مثمراً ومفيداً ودافعاً للأمام، وكان رائدهم الحق وما أثبتته التجربة أنه صحيح، أي يتطابق مع الحقيقة والواقع، يمثل هذه الروح التي سادت لديهم وعدم اعتمادهم على الحواس فقط لعلمهم أنها قاصرة عن إدراك بعض الظواهر لفرط صغرها المتناهي أو لبعدها الهائل، كما أنهم لم يأخذوا مفاهيم الأوائل بتسليم مطلق بصحتها، بل انطلقوا في مختلف ميادين العلم الواسعة بمنطق المنهج العلمي، وهو أسلوب في العمل يستهدف التجربة والملاحظة العملية القائمة على المراقبة الحسية، ومن ثم وضع قوانين تفسر بها الظواهر المشاهدة وتكشف العلاقة القائمة بينها وبين غيرها

من الظواهر الأخرى، ثم صياغة القوانين التي تفسرها رموز رياضية بغية السيطرة على الطبيعة والإفادة منها وتسخيرها لخدمة الإنسان في حياته الدنيا.

الأسباب التي دعت المسلمين للاهتمام بعلم الفلك:

كانت متطلبات الدين الإسلامي ذات ضرورة لرصد دائم لقبة السماء الزرقاء، لأن الرسول (ص) وضع قوانين ثابتة بفروض العبادة، كما أن نزول عدد من الآيات في سور عديدة تحدثت عن السماء والأفلاك والبروج والنجوم والأجرام السماوية والشمس والقمر، جعلت المسلم المؤمن يفكر بشأنها، ويحترم هذه القوانين ويحاول تطبيقها. لذلك كان للمسلمين -حاجة ماسة إلى علم النجوم لتعيين أوقات الصلاة وإثبات مواعيدي العيدين الأضحى والفطر، وتحديد سير القوافل في الصحارى، وفي الملاحة البحرية في البحار والمحيطات، وكذلك معرفة أحوال الشفق وھلال رمضان شهر الصوم- فكان يتطلب من المسلم الذي يريد إقامة الصلاة الاتجاه إلى القبلة في الكعبة بمدينة مكة المكرمة، وذلك يقتضى معرفة سمت القبلة، لأن زمن الصلاة يختلف حسب الموقع الجغرافي وحركة سير الشمس في دائرة البروج، وكذلك معرفة أحوال الشفق والتماس ھلال شهر رمضان كل ذلك يتطلب حل مسألة من مسائل علم الهيئة الكروي المبني على حساب المثلثات، وكذلك شروط رؤية ھلال رمضان وأحوال الشفق للصوم والإمساك والإفطار، وكذلك صلاتا الكسوف والخسوف اللذين تتطلب معرفتهما استعمال الجداول الفلكية (الأزياج)، لذلك كله كان لعلم النجوم لدى المسلم معنى ديني عميق، فالنجوم ومجموعاتها وأفلاكها وأبعادها، والشمس وحركتها، والقمر وأطواره ومنازله، والسماء وما حوت، وتعاقب الليل والنهار، والشروق والغروب، كل ذلك يرى فيه المؤمن الخاشع دلائل صدق وشواهد حق على وجود الخالق وقدرته العظيمة وعلمه الذي لا يخفى عليه شيء في السموات أو في الأرض، أو فيما بينهما. وهنا ما دعا أكبر فلكي عربي عرفه التاريخ وهو محمد القبانسي (ت 317ھ/ 929ھ)، إلى القول: "إن علم النجوم يتوجب على كل إنسان أن يعلمه، كما يجب على المؤمن أن يلم بأمر الدين وقوانينه، لأن علم النجوم يوصل إلى برهان وحدة الله، ومعرفة عظمتة الفائقة وحكمته السامية، وقدرته العظيمة وكمال خلقه". لذلك كان اهتمام المسلمين بأحوال السماء ضرورياً لهم للغاية، لأنه يزيدهم علماً ومعرفة بأحوال السماء والعالم، فلم يمتد زمن طويل حتى أصبح علم الفلك أقرب حقل علمي إلى نفوس المسلمين، فانصرفوا أفراداً وجماعات بتشجيع من الخلفاء والأمراء والوزراء ورجال البلاط وباندفاع عظيم إلى رصد السماء، والقيام بإجراء الحسابات والقياسات الدقيقة، فلا جدال أن علماء العرب المسلمين بعد أن استوعبوا المعارف القديمة لأسلافهم من علماء الأمم السابقة استهوتهم الحقيقة بذاتها عن طريق البحث العلمي والأرصاء، فبدأوا فصلاً جديداً في تاريخ علم النجوم، فأبدعوا فيه.

إنجازات العلماء المسلمين التي أدت لتقدم علم الفلك:

- 1- استطاع علماء العرب المسلمين الجمع بين قطبي المعرفة، وهما الفلسفة والعلم، فاستعملوا الامتحان- أي التجربة النظرية والعملية- وعرفوا المنهج التجريبي ومزاياه وقوانينه بينما كان الإغريق أصحاب منهج تجريدي. فقد درس علماء العرب الطبيعة في صميم ذاتها، واستخلصوا منها مناهج ومفاهيم لا من بطون الكتب ولا من عقول الدارسين بل من نتائج البحث العلمي المقرون بالملاحظة والتجربة. ثم أخذوا بالقياس والاستقراء والتمثيل، وذلك بتمييز خواص الجزئيات، ثم الصعود بالبحث بشكل متدرج وترتيب متصاعد، مع انتقاد الأخطاء واستبعادها أو التحفظ عليها.
- 2- جمع علماء العرب المسلمون بين مختلف العلوم الفلكية، لدى الإغريق والرومان، والهنود والفرس والكلدان، والمصريين القدماء واليهود والسريان. وقارنوا بينها وأعطوها صورة جديدة طبعوها بطابعهم الخاص، وزادوا عليها. ولم يقفوا عند حد النظريات بل تعدوها إلى عمليات الرصد المنظم والهادف حتى فاقوا جميع الأمم السالفة، وأغنوا علم النجوم (الفلك) بما خلفوه من تراث غني غير الذي ورثوه بعد أن استركوا وصححوا أخطاء غيرهم.
- 3- فصلوا علم الفلك (علم النجوم) عن التنجيم، وجعلوه علماً مبنياً على منهج علمي وأرصاد عملية، لا على الوهم والتخمين. واستخدموا الرصد والتجربة والمراقبة والاستقراء، كوسائل لتطويره والنهوض به.
- 4- أدخلوا علوم الرياضيات في علم الفلك، فاستعانوا بعلم المثلثات في حساب السموت، وتقدير زوايا ارتفاع النجوم وبعدها عن خط الاستواء، وحساب المسافات الفلكية وقياس سمت القبلة وغيرها، ورصد الأجرام السماوية وأماكن ظهورها واختفائها.
- 5- اخترعوا كثيراً من أدوات الرصد كذات السموت والارتفاع، وذات الأوتار، والمشبهة بالناطق. كما اخترعوا المساطر الحاسبة والبراكير (البركار أو بيكار أو فرجار) وغيرها، وبذلك أدخلوا أساليب جديدة في الرصد واستعمال الأدوات والآلات الرصدية، وهي التي أخذها عنهم الغربيون واستفادوا منها واستعملوها زمناً طويلاً.
- 6- بنوا كثيراً من المراصد لمراقبة السماء، ورصد الأجرام السماوية، فكانوا يستعملون أولاً منائر المساجد (المآذن)، ثم بنوا المراصد العديدة، والمزودة بالآلات والأدوات والعلماء في زمن الخليفة العباسي المأمون، وضمّ مرصد بغداد إلى بيت الحكمة، كما بُني مرصد آخر على جبل قاسيون في دمشق، ثم بنيت مراصد عدة في القاهرة ونيسابور ومراغة وسمرقند وأنطاكية وحران والرقّة وتبريز وأصفهان وفي الأندلس والمغرب، وفي زمن العثمانيين في استانبول.

7- استعملوا آلات دقيقة في رصد الأجرام السماوية لحساباتهم الدقيقة الفلكية، كالمزولة والاسطرلاب، وذات الربع، كما استعملوا ساعات الشمس والبنذول والبوصلة لحساب الزمن وارتفاع النجوم وتعيين الاتجاه، وغيرها كثير من الآلات والأدوات.

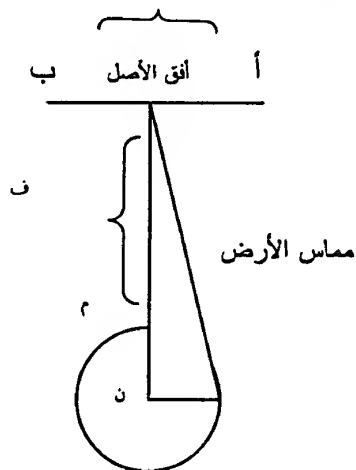
8- عمل فلكيو العرب الأزياج (جمع زيجة أو زيچ)، وهي جداول حسابية تقوم على قوانين عديدة فيما يخص حركة كل كوكب، وما يعرف به مواضع الكواكب والنجوم وأفلاكها في أى وقت.

ومن أشهر تلك الازياج: زيح الفزاري، والبتاني، والخوارزمي، والدينوري، وابن الشاطر الدمشقي، وأبي معشر الفلكي، وابن يونس الصوفي، والبوزجاني، والصاغاني، والفرغاني والإلخاني، والطليطلي، الذي وضعه إبراهيم النقاش في الأندلس. ونقله إلى اللاتينية (جيرار الكريموني)، فاعتمد عليه لاحقاً معظم من بحث في علم الفلك في أوروبا.

9- قاس علماء الفلك العرب نصف قطر كوكب الأرض. ويعود الفضل في ذلك إلى العالم الموسوعي أبي الريحان البيروني، الذي توصل إلى وضع معادلة يمكن بها قياس نصف قطر الكرة الأرضية على الشكل التالي:

ر = ف تجب به / 1- تجب به

حيث s تمثل نصف قطر الكرة الأرضية، و f / ارتفاع الجبل الذي صعد عليه البيروني عند إجرائه القياس، و i / الزاوية الحادثة بين أفق الراصد ومماس الأرض.



10- قاس علماء الفلك المسلمون درجة خط طول أرضي زمن الخليفة المأمون، وعرفوا بذلك طول محيط الكرة الأرضية، وتوصلوا إلى معرفة طول الدرجة القوسية الأرضية بنسبة قريبة جداً من قياس طولها الحالي، وفاقوا بذلك علماء مدرسة الاسكندرية الإغريق.

11- رسموا خرائط سماوية لمجموعات النجوم في السماء (الأبراج) وغيرها، وعينوا منازل القمر كما وضعوا قياسات علمية لمراتب تصنيف النجوم تبعاً لدرجة تألقها ولمعانها، ووضعوا لها المصطلحات العلمية الفلكية. ولم يزل أكثر من ثمانين بالمئة من النجوم التي نرى ليلاً في صفحة السماء وكذلك مجموعاتنا وأشكالها تحمل أسماء عربية في معظم لغات العالم الحالي.

12- أنشؤوا علماً جديداً سموه (علم الميقات) نتيجة رصد حركات الأجرام السماوية مع النيرين العظيمين الشمس والقمر وذلك لضبط الوقت، وكان يقوم بذلك عالم يسمى (الموقت) انحصر عمله في:

1- ضبط ميقات أداء الصلوات بصورة خاصة

2- ضبط ميقات حركات وأوضاع الأجرام السماوية والفلكية لمعرفة الأوقات والأزمنة

13- راقبوا الحركات الظاهرية للشمس والقمر وخاصة في حالتها الكسوف الشمسي والخسوف القمري والعلاقة الدقيقة بينهما وأسبابها. فكان لهم أثر كبير في تطوير المعرفة الفلكية لمن جاء بعدهم ومن جاورهم من أمم الغرب.

14- توصلوا إلى استنتاج أن معادلة الزمن تتغير على مر الأجيال كما قال بذلك كل من العالمين البتاني والبيروني، وأثبتوا تغير القطر الزاوي الظاهري للشمس، على عكس ما قاله بطليموس القلوزي الذي قال بثباته.

15- تؤكد شواهد التاريخ العلمي الفلكي أن علماء الفلك العرب والمسلمين عرفوا الطبيعة الصحيحة للكواكب السيارة (المتحركة) إضافة للشمس والقمر بشكلها الإجمالي، وفي حدود القدرات والإمكانيات العلمية المتوفرة لديهم والتي توصلوا إليها، فقد عرفوا الطبيعة النارية-النووية للشمس، وأنها ذات ضوء وحرارة ذاتيين يصدران عنها، ولم تستمد من أي مصدر آخر. وهي أعظم الأجرام السماوية قاطبة، أما الكواكب المتحركة الباقية ومنها القمر فتستمد نورها من الشمس وتنعكس ليلاً.

16- جعلوا علم الفلك سهل المنال بتبسيطه واختصاره، وتدوينه بلغة عربية واحدة سهلة علمية ودقيقة ومفهومة. فكان للتقاويم والازياج الفلكية العربية أن أخذ بها الناس من حدود الصين في الشرق إلى أقصى المغرب والأندلس، ومنها تسربت إلى أوروبا، الأمر الذي سهل العلم الفلكي وأدى إلى انتشاره في العالم المعروف بلغة علمية.

17- استخدموا معرفتهم العلمية بمواقع النجوم وتجمعاتها وحركاتها ومنازل القمر وأطواره في فن الملاحة بنوعها البرية والبحرية، وأبدعوا فيها وفاقوا غيرهم من الأمم حتى وصلوا إلى الصين وروسيا وأمريكا، واستعان بهم الملاحون الأوروبيون في عصر النهضة.

19-نشروا العلوم الفلكية بين بقية الأمم غير العربية، فقد علم البيروني الهنود، ونقل بعض معارفهم إلى العربية. ونشر نصير الدين الطوسي علم الفلك بين المغول في ظل هولاكو، كما نشر عمر الخيام علم الفلك العربي الإسلامي بين الأتراك السلاجقة في ظل نظام الملك الفارسي، كما نشرت مدن الأندلس والمغرب وصقلية علم الفلك العربي لدى الأوروبيين.

21- أنجز العلماء العرب المسلمون الفلكيون على نحو ناجح لم يسبق له مثيل نماذج للكرات السماوية، منها الكواكب المتحركة، والنظام الشمسي والقبة السماوية، بشكل يمكن ترجمتها بلغة علمية متوافقة مع المبادئ الفلكية المعروفة.

تقدير علماء الغرب لدور العرب في تقدم علم الفلك

"إن الفضل العلمي لثورة كوبرنيكوس العلمية يعود إلى عالمين عربيين سوريين هما ابن الشاطر الدمشقي والبَتَّاني" وهما العالمان اللذان كان لهما دور كبير في آراء كوبرنيكوس الثورية.

173

يقول: إن اسم الشعب العربي منقوش بين النجوم في السماء بحروف أقدر على البقاء هناك مما هو ممكن على الأرض"

لقد حفظ لنا التاريخ أسماء نحو أكثر من ستمائة عالم فلكي عربي، وهذا الرقم الكبير لا يوجد لدى كثير من شعوب العالم الحالي، وإقراراً بفضل علماء الفلك العرب عمد علماء الفلك الكونيون حالياً (علماء الفضاء) إلى إطلاق أسماء ثمانية عشر عالماً عربياً على بعض فوهات القمر وجباله وبحاره، كالخازن وثابت بن قرة، والفرغاني والبتاني و البطرودي ونصير الدين الطوسي. كما اقترح العالم العربي المصري فاروق الباز، الخبير في التخطيط لبرامج رحلات الفضاء الأمريكية، تسمية فجوة جديدة على سطح القمر اكتشفتها سفينة الفضاء أبولو /16/ باسم حوض العرب Arabian bassin ، كما اقترح تسمية ثلاث فوهات أخرى اكتشفها سفينة الفضاء أبولو /17/ باسم ثلاثة علماء عرب آخرين هم جابر بن حيان والخوارزمي وابن خلدون.

إن كثيراً من تراث العرب الثقافي والعلمي لم يزل ثاوياً في بطون المخطوطات القديمة، الأمر الذي دعا أحد العلماء البارزين إلى القول: "هناك بين المحيطين الهندي والأطلسي تخفي ستة ملايين مخطوط عربي موزعة على أكثر من مئة مدينة تحتوي على علوم العالم القديم مكتوبة باللغة العربية ما بين القرن السابع إلى القرن الخامس عشر الهجريين ، لم يزل الكثير منها مجهولاً للعالم، ويحتوي الكثير منها ما يهم العالم المتمدن أن يعرفه".



المراجع:

- (1) القرآن الكريم مع تفسير الجلالين للسيوطي- نشر هاشم الكتبي.
- (2) الكتاب المقدس (العهد القديم والعهد الجديد)
- (3) قاموس الكتاب المقدس- أنور عبد الملك ورفاقه
- (4) المقدمة- ابن خلدون: منشورات دار مؤسسة الأعلمي بيروت.
- (5) كتاب الأنواء في مواسم العرب- ابن قتيبة الدينوري: طبعة حيدر آباد بالهند 1956
- (6) محمد بن أحمد البيروني- زهير الكتبي: وزارة الثقافة السورية دمشق 1992
- (7) الأغاني أبو الفرج الأصبهاني: 18 جزءاً
- (8) الأزمنة والأنواء ابن الأجدابي (إبراهيم): تحقيق عزة حسن- نشر وزارة الثقافة السورية دمشق 1964.
- (9) العلم عند العرب وأثره في تطور العلم العالمي، الدوميلي: ترجمة د. عبد الحليم النجار ورفاقه نشر دار العلم طبعة أولى 1962.
- (10) تاريخ الفكر العربي، إسماعيل مظهر: دار الكاتب العربي بيروت 1937
- (11) الدور الإنساني للحضارات العربية- أحمد عبد الحميد الحسين: نشر دار عشتروت دمشق 1996.
- (12) المفصل في تاريخ العرب قبل الإسلام، الدكتور جواد علي: 7 أجزاء بيروت 1971
- (13) تمهيد في علم الجغرافية - عمر الحكيم: الكتاب الأول- التضاريس، الطبعة الثالثة 1958
- (14) تاريخ الفلسفة العربية، د. جميل صليبا: دار الكتاب اللبناني بيروت 1981
- (15) تاريخ الفكر العربي إلى أيام ابن خلدون- د.

- (23) مروج الذهب ومعادن الجوهر للمسعودي:
أربعة أجزاء تحقيق محمد محيي الدين عبد
الحميد، دار المعرفة بيروت 1982
- (24) صبح الأعشى: الفلكسندى - اختيار عبد القادر
زكار منشورات وزارة الثقافة السفر الثالث
- (25) شمس العرب تسطع على الغرب - د. زغيريد
هونكة: تعريب بيضون ودسوقي منشورات دار
الآفاق الطبعة الخامسة بيروت 1981
- (26) دائرة المعارف الإسلامية: / (25) جزء أ- المكتبة
الظاهرية (العالمية).
- ومنالك عدد كبير من المراجع الأجنبية والمجلات
والنشرات والمقالات أحجمنا عن نشرها لضيق
المقام (انظر كتابنا- علم التنجيم- أسرار
وأوامره نشر دار علاء الدين الطبعة الأولى /
2000م

- عمر فروخ: دار العلم للملايين الطبعة الثالثة
1981
- (16) أثر علماء المسلمين في تطوير علم الفلك، د. علي عبد الله النفاع: مؤسسة الرسالة بيروت الطبعة الأولى 1981
- (17) تاريخ التمدن الإسلامي، جرجي زيدان: 5/ أجزاء منشورات دار مكتبة الحياة بيروت
- (18) تراث العرب العلمي في الرياضيات والفلك، قدري حافظ طوقان: دار القلم القاهرة 1962
- (19) الفهرست- ابن النديم: تحقيق رضا تجدد، بلا تاريخ.
- (20) عجائب المخلوقات وغرائب الموجودات القزويني (زكريا): طبع 1961
- (21) المرجع في تاريخ العلوم عند العرب د. عبد الرحمن مرحبا:
- (22) جغرافية دار الإسلام- د. أندريه ميغيل: وزارة الثقافة السورية 8 أجزاء

